

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-17410

(P2001-17410A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
A 6 1 B	5/117	A 6 1 B	3 2 0 Z
	3/14	3/14	4 C 0 3 8
			Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-192586

(22) 出願日 平成11年7月7日 (1999.7.7)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 藤井 明宏

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 塚本 明利

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100082050

弁理士 佐藤 幸男

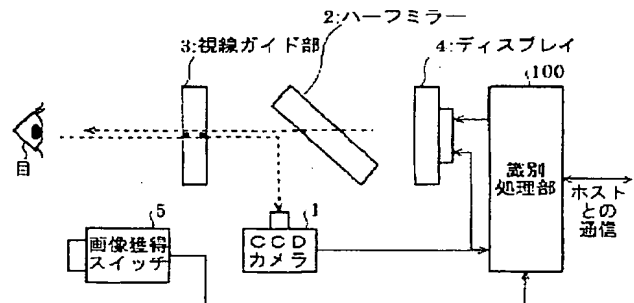
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目画像撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 個人識別を行うのに適した正しい方向の目画像を得る。

【解決手段】 ユーザの目画像を撮影するカメラ1の光軸上に視線ガイド部3を設ける。視線ガイド部3は、ある程度の厚みのある透明な板の表裏中央に印を持ち、この表裏の印がカメラ1の光軸上に位置するよう配置されている。カメラ1で取得した目画像はディスプレイ4で表示され、ユーザはこの表示画像を見ながら、最適な画像であった場合に画像獲得スイッチ5を押下する。これにより、カメラ1からの目画像が獲得され、この目画像に基づき個人識別が行われる。



具体例1の目画像撮像装置の説明図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザの目画像を撮影するカメラと、前記カメラの光軸上に設けられ、前記ユーザの視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、前記ユーザによる画像獲得操作を受け付け、当該操作により前記カメラからの目画像を獲得するための画像獲得スイッチとを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【請求項 2】 ユーザの目画像を撮影するカメラと、前記カメラの光軸上に設けられ、前記ユーザに対する視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、前記カメラで撮影された目画像の合焦度を検出する合焦判定部と、

前記カメラで撮影された目画像に基づき、前記ユーザの視線方向を計測する視線検出部と、

前記合焦判定部で焦点の一致が検出され、かつ、前記視線検出部でユーザの視線方向が前記カメラの光軸と一致したことが検出された場合、前記カメラからの目画像を獲得する画像獲得部とを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【請求項 3】 ユーザの目画像を撮影し、かつ、当該撮影方向が可変に構成されたカメラと、

前記カメラの光軸上に設けられ、前記ユーザに対する視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、

前記ユーザの識別情報の入力を受け付ける ID 入力部と、

各ユーザの識別情報に対応したカメラ方向が記憶されたカメラ方向記憶部と、

前記 ID 入力部に対して識別情報が入力された場合は、当該識別情報に対応したカメラ方向情報を前記カメラ方向記憶部より取り出し、当該カメラ方向に対応した方向となるよう前記カメラの方向制御を行うカメラ方向制御部と、

前記ユーザによる画像獲得操作を受け付け、当該操作により前記カメラからの目画像を獲得するための画像獲得スイッチとを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【請求項 4】 ユーザの目画像を撮影し、かつ、当該撮影方向が可変に構成されたカメラと、

前記カメラの光軸上に設けられ、前記ユーザに対する視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、

前記ユーザの識別情報の入力を受け付ける ID 入力部と、

各ユーザの識別情報に対応したカメラ方向が記憶されたカメラ方向記憶部と、

前記 ID 入力部に対して識別情報が入力された場合は、当該識別情報に対応したカメラ方向情報を前記カメラ方向記憶部より取り出し、当該カメラ方向に対応した方向となるよう前記カメラの方向制御を行うカメラ方向制御部と、

前記カメラで撮影された目画像の合焦度を検出する合焦判定部と、

前記カメラで撮影された目画像に基づき、前記ユーザの視線方向を計測する視線検出部と、

前記合焦判定部で焦点の一致が検出され、かつ、前記視線検出部でユーザの視線方向が前記カメラの光軸と一致したことが検出された場合、前記カメラからの目画像を獲得する画像獲得部とを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかに記載の目画像撮像装置において、

視線ガイド部は、光軸上の異なる 2 点にガイド点を有するよう構成されていることを特徴とする目画像撮像装置。

【請求項 6】 請求項 1～4 のいずれかに記載の目画像撮像装置において、

視線ガイド部は、光軸上の異なる 2 点を結ぶガイド線を有するよう構成されていることを特徴とする目画像撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、人間の生体的特徴を利用して個人を識別する個人識別装置等に用いられる目画像撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特定の個人が金融機関で自動取引装置により取引操作を行う場合、あるいはコンピュータ等により秘匿性のあるデータにアクセスする場合、更には特定の人間のみが入れる施設等への入場の際等に、その資格の有無をチェックするための個人識別が行われる。この個人識別の技術の一つとして、例えば、
文献：J. D. Daugman, "High confidence visible recognition of persons by a test of statistical independence", IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 15, No. 11, Nov. 1993

に記載されているように、人間の眼球の模様（アイリス）の画像（以下、目画像という）を利用して個人を識別する技術がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような目画像による個人識別の場合、登録時と認識時の目画像の目位置や視線が異なってしまうという問題があった。本発明では目を撮影するカメラの前に視線ガイド部を設けてユーザに対して視線を誘導することにより常に同じ目位置や視線の目画像を獲得するものである。目位置が決まっていれば、目位置の探索範囲を絞ることができるので処理時間を短縮することができる。更に視線を安定できれば、画像から常に安定したアイリス模様を獲得できるのでアイリス個人識別認識の更なる性能向上が可能になる。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題を

解決するため次の構成を採用する。

〈構成 1〉ユーザの目画像を撮影するカメラと、カメラの光軸上に設けられ、ユーザの視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、ユーザによる画像獲得操作を受け付け、この操作によりカメラからの目画像を獲得するための画像獲得スイッチとを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【0005】〈構成 2〉ユーザの目画像を撮影するカメラと、カメラの光軸上に設けられ、ユーザに対する視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、カメラで撮影された目画像の合焦度を検出する合焦判定部と、カメラで撮影された目画像に基づき、ユーザの視線方向を計測する視線検出部と、合焦判定部で焦点の一致が検出され、かつ、視線検出部でユーザの視線方向がカメラの光軸と一致したことが検出された場合、カメラからの目画像を獲得する画像獲得部とを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【0006】〈構成 3〉ユーザの目画像を撮影し、かつ、撮影方向が可変に構成されたカメラと、カメラの光軸上に設けられ、ユーザに対する視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、ユーザの識別情報の入力を受け付ける ID 入力部と、各ユーザの識別情報に対応したカメラ方向が記憶されたカメラ方向記憶部と、ID 入力部に対して識別情報が入力された場合は、この識別情報に対応したカメラ方向情報をカメラ方向記憶部より取り出し、カメラ方向に対応した方向となるようカメラの方向制御を行うカメラ方向制御部と、ユーザによる画像獲得操作を受け付け、この操作によりカメラからの目画像を獲得するための画像獲得スイッチとを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【0007】〈構成 4〉ユーザの目画像を撮影し、かつ、撮影方向が可変に構成されたカメラと、カメラの光軸上に設けられ、ユーザに対する視線方向を導くための目印となる視線ガイド部と、ユーザの識別情報の入力を受け付ける ID 入力部と、各ユーザの識別情報に対応したカメラ方向が記憶されたカメラ方向記憶部と、ID 入力部に対して識別情報が入力された場合は、識別情報に対応したカメラ方向情報をカメラ方向記憶部より取り出し、カメラ方向に対応した方向となるようカメラの方向制御を行うカメラ方向制御部と、カメラで撮影された目画像の合焦度を検出する合焦判定部と、カメラで撮影された目画像に基づき、ユーザの視線方向を計測する視線検出部と、合焦判定部で焦点の一致が検出され、かつ、視線検出部でユーザの視線方向がカメラの光軸と一致したことが検出された場合、カメラからの目画像を獲得する画像獲得部とを備えたことを特徴とする目画像撮像装置。

【0008】〈構成 5〉構成 1～4 のいずれかに記載の目画像撮像装置において、視線ガイド部は、光軸上の異なる 2 点にガイド点を有するよう構成されていることを

特徴とする目画像撮像装置。

【0009】〈構成 6〉構成 1～4 のいずれかに記載の目画像撮像装置において、視線ガイド部は、光軸上の異なる 2 点を結ぶガイド線を有するよう構成されていることを特徴とする目画像撮像装置。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて詳細に説明する。

《具体例 1》

〈構成〉図 1 は本発明の具体例 1 の目画像撮像装置の説明図である。図の装置は、カメラ 1、ハーフミラー 2、視線ガイド部 3、ディスプレイ 4、画像獲得スイッチ 5、識別処理部 100 からなる。

【0011】カメラ 1 は、ハーフミラー 2 を介してユーザの目画像を撮影するための CCD カメラである。ハーフミラー 2 は、可視光を透過し赤外光を反射する特性を持ったホットミラーである。視線ガイド部 3 は、ある程度の厚みを有するガラス等で構成された透明な板の表裏中央に印をつけた視線ガイドプレートである。

【0012】図 2 は、視線ガイド部 3 の外観図である。この視線ガイド部 3 は、その中央部に設けられた表裏の印（ガイド点）が、カメラ 1 の光軸上に位置するよう配置されている。また、表裏一方の印は○、もう一方の印は×となるよう形成されている。尚、表裏の印の色は黒よりは赤や白など背景の瞳孔や虹彩等と区別できる色が望ましい。

【0013】図 1 に戻り、ディスプレイ 4 は、カメラ 1 で撮影したユーザの目画像を表示するためのディスプレイであり、液晶ディスプレイで構成されている。画像獲得スイッチ 5 は、ユーザがディスプレイ 4 で表示される自身の目画像の合焦状態を見ながら、合焦位置にある時に指示を行うためのスイッチであり、このスイッチを押す時点の目画像が識別処理部 100 に取り込まれ、個人識別が行われるようになっている。識別処理部 100 は、目画像撮像装置で取得した目画像に基づき個人識別を行う機能部である。

【0014】次に、このような目画像撮像装置を適用した個人識別装置を説明する。図 3 は、具体例 1 の目画像撮像装置を適用した個人識別装置の構成図である。図 3 に示す個人識別装置は、視線ガイド付きカメラ 101、画像獲得部 102、特徴抽出部 103、登録辞書記憶部 104、照合部 105、結果出力部 106 からなる。

【0015】視線ガイド付きカメラ 101 は、図 1 における、カメラ 1、ハーフミラー 2、視線ガイド部 3 の構成に相当するものである。また、画像獲得部 102～結果出力部 106 は、識別処理部 100 内の構成であり、各機能部は次のように構成されている。

【0016】画像獲得部 102 は、画像獲得スイッチ 5 が押下された時のカメラ 1 から出力された画像を獲得する処理を行う機能部である。特徴抽出部 103 は、画像

獲得部102で得られた画像から眼球の虹彩模様（アイリス）等の生体的特徴（以下、特徴コードという）を抽出する処理を行う機能を有している。

【0017】登録辞書記憶部104は、照合対象になっている人間の特徴コードを記憶している記憶装置であり、例えば磁気ディスク装置や半導体メモリ等で構成されている。また、この登録用特徴コードも視線ガイド付きカメラ101にて撮影された画像を元に生成されたものである。

【0018】照合部105は、特徴抽出部103から出力された特徴コードと登録辞書記憶部104に記憶されている登録特徴コードとのマッチングを行い、その結果を出力する機能を有している。結果出力部106は、照合部105の照合結果から最終的な識別結果をホスト端末やディスプレイ4に出力する機能部である。

【0019】〈動作〉図4は、具体例1の動作を示すフローチャートである。まず、ユーザの目画像はハーフミラー2で反射し、カメラ1に取り込まれる。装置の処理が開始されると、ハーフミラー2を介して取得したカメラ1からの画像信号がディスプレイ4に表示される（ステップS11）。また、この画像信号は、識別処理部100内の画像獲得部102に入力される。

【0020】また、ユーザは、視線ガイド部3の印に視線を合わせ、かつ、ディスプレイ4に表示される画像により目画像の焦点が合っているかを確認する。図5は、視線ガイド部3の印に視線を合わせた場合の説明図である。図5に示すように、ユーザが視線ガイド部3の印に視線を合わせた場合は、表裏2点の印が重なって見え、これによりユーザの視線がカメラ1の光軸上にあることが確認できる。また、ユーザは、ディスプレイ4で表示される自身の目画像を見ながら前後に移動し焦点が合う位置を判定する。

【0021】ユーザは、視線および焦点があつたと判断すると、画像獲得スイッチ5を押下する（ステップS12）。画像獲得部102は、画像獲得スイッチ5が押下されたことにより、その瞬間の1フレーム画像を画像信号として取得する（ステップS13）。この画像信号は特徴抽出部103に入力される。

【0022】特徴抽出部103では、ステップS13で画像信号を入力すると、ステップS14において特徴コード生成処理を行う。尚、この特徴コード生成処理の基本的な動作は公知の方法で行う。但し、従来では、虹彩模様の探索を瞳孔および虹彩の中心位置に対する探索範囲を広めに行ってきたが、本具体例では、視線ガイド部3により瞳孔の中心位置が確定しているため、瞳孔および虹彩の中心位置の探索は画面中央の狭い範囲だけでよい。

【0023】特徴抽出部103で特徴コードが生成されると、その特徴コードは照合部105に入力され、照合部105において、この特徴コードと、登録辞書記憶部

104に予め登録されている登録特徴コードと合致しているかを照合し、その結果を結果出力部106に出力する。

【0024】結果出力部106では、真偽判定の照合結果を出力する（ステップS16）。例えば、照合結果が合致であった場合、その旨のメッセージ等をディスプレイ4に表示すると共に、ホストマシンにシステムのアクセス許可を求める。また、もし、ステップS14の照合処理で不一致と判定され場合（即ち、取得した特徴コードと登録辞書記憶部104の登録特徴コードとが一致しなかった場合）は、システムへのアクセス許可は求めない。また、繰り返し何度も真偽判定結果が偽または照合結果で不一致と判定された場合は、管理者への通報等の処置を取る。

【0025】〈効果〉以上のように、具体例1によれば、目画像を取得するカメラの光軸上に、ユーザの視線を合わせるための目印となる視線ガイド部を設けたので、登録時と認識時の目画像を一致させることが容易にできるようになり、その結果、目画像中の瞳孔・虹彩の位置が安定し、照合時の処理負荷をより軽減することができる。

【0026】《具体例2》具体例2は、具体例1で行っていたユーザが入力する画像獲得スイッチ5の代わりに、自動的に画像の合焦度や視線をチェックして最適な画像を得るための処理を行うようにしたものである。

【0027】〈構成〉図6は、具体例2の構成図である。図の装置は、視線ガイド付きカメラ101、およびディスプレイ4を備えると共に、画像獲得部102a、特徴抽出部103、登録辞書記憶部104、照合部105、結果出力部106、合焦判定部110、視線検出部111からなる。

【0028】視線ガイド付きカメラ101およびディスプレイ4は、具体例1と同様の構成であるため、ここでの説明は省略する。合焦判定部110は、視線ガイド付きカメラ101から入力された画像が焦点があっているかを確認する機能部であり、その詳細については後述する。視線検出部111は、視線ガイド付きカメラ101からの目画像を調べて視線が正面を向いている（ユーザの視線方向がカメラ1の光軸と一致している）画像であるかを確認する機能部である。また、画像獲得部102aは、合焦判定部110および視線検出部111での検出結果がOKであった場合に、その瞬間の画像を獲得する機能を有している。これ以外の特徴抽出部103～結果出力部106の構成は具体例1と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0029】〈動作〉図7は、具体例2の動作フローチャートである。まず、ユーザの目画像が視線ガイド付きカメラ101で取得され、これがディスプレイ4で表示されるのは具体例1と同様である（ステップS21）。また、視線ガイド付きカメラ101の画像信号は合焦判

定部 110 に入力され、焦点が合っているかの合焦判定が行われる（ステップ S22）。具体的な動作説明は後述する。

【0030】ステップ S22 で合焦判定の結果が OK であれば、次のステップ S23 に進み、焦点が一致していない場合は、ステップ S21 に戻る。ステップ S23 では、視線検出部 111 が視線判定、即ち、目画像の視線がカメラに対して真っ直ぐ向いているかの判定を行う。尚、ここでの具体的な動作説明も後述する。もし、視線がカメラに対して真っ直ぐならばステップ S24 に進み、そうでなければ、ステップ S21 に戻る。*

$$d(i, j) = p(i-1, j) + p(i, j-1) + p(i+1, j) + p(i, j+1) - 4 \times p(i, j) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

以上が、合焦判定処理の説明である。

【0033】●視線判定処理（ステップ S23）の説明図 9 は、視線別画像の説明図である。視線が視線ガイド部 3 に従ってカメラ 1 のレンズ中央に向かって真っ直ぐに向いていると、図 9 (a) のように瞳孔および虹彩の中心が画面中央に位置し、瞳孔や虹彩の形状はほぼ真円となる。もし、カメラ 1 のレンズ中央に向かって視線が斜めの場合は、たとえ瞳孔が画面中央にあっても、図 9 (b) のように形状が楕円となる。そこで瞳孔の中心が画面中央の位置に真円としてあるかで視線方向を判定する。

【0034】具体的な判定方法は次の通りである。

- (1) 画面中央の指定された領域の輝度値が閾値以下であること：瞳孔存在の確認
- (2) 瞳孔のエッジがほぼ真円であること：視線方向の確認

【0035】具体的な手順は、大きく分けて三つのステップに分かれている。

（第 1 のステップ）画面中央に瞳孔があるかの大まかな確認

（第 2 のステップ）円をモデルとした瞳孔縁近傍のエッジの強さを求め、真円と判定する処理

（第 3 のステップ）検出された円部分の内部輝度から最終的に瞳孔と判定する処理

【0036】以下、フローチャートに沿って説明する。図 10 は、視線判定のフローチャートである。視線判定処理が開始されると、まず、画面中央に瞳孔があるかの※

$$C_{ab}(r) = |C_a(r) - C_b(r)| \quad \cdots \text{式 (2)}$$

【0042】図 12 は、円検出の説明図である。図示のように、二つの円それぞれに円周上の画素値を積算し、二つの円の積算値の差を求める。

【0043】次に、ステップ S205 では評価式 $C_{ab}(r)$ が C_{max} より大きいかを判定する。 $C_{ab}(r)$ が C_{max} より大きければステップ S206 に進み、そうでなければステップ S207 に移行する。ステップ S206 に進んだ場合は、 C_{max} に $C_{ab}(r)$ を代入し、 r_d に r を代入する。そして、ステップ S207 に進み、 r に R_{add} を加算する。そして、ステップ S203

*【0031】以降のステップ S24～ステップ S27 は、具体例 1 におけるステップ S13～ステップ S16 と同様であるため、ここでの説明は省略する。図 8 は、合焦判定の説明図である。図 8 に示すような画面上の各画素 $p(i, j)$ と、それに隣接する画素 $p(i-1, j)$ 、 $p(i, j-1)$ 、 $p(i+1, j)$ 、 $p(i, j+1)$ との絶対値差分 $d(i, j)$ を次式 (1) より求め、画面全体の各 (i, j) の平均値が閾値以上であれば焦点が合っていると判定する。

10 【0032】

※大まかな確認を行う（ステップ S201）。具体的には、画面中央の視線ガイド部 3 の部分を除いた画面中央部分の平均輝度値が閾値以下であるかを確認する。

【0037】図 11 は、瞳孔存在を確認する指定領域の説明図である。図示のように、画面中央部に視線ガイド部 3 の領域を除いた所定の大きさの指定領域を設ける。

20 【0038】図 10 に戻って、ステップ S201 の輝度値判定で条件を満たせば次のステップ S202 に進み、そうでなければ視線判定処理を終了する。

【0039】ステップ S202 では、使用する変数の初期化が行われる。ここでは各変数は以下の意味を持つ。
 r ：円の半径（初期値 R_{min} で最大値 R_{max} 、 R_{add} 毎に増加）

r_d ：現時点で評価式を最も満足する円の半径（初期値 0）

C_{max} ：現時点で最も良い評価式の値（初期値 0）

30 【0040】次に、ステップ S203 では r が R_{max} 以下であるかを調べ、そうであればステップ S204 に進み、そうでなければステップ S208 に進む。

【0041】ステップ S203 からステップ S204 に進んだ場合、ステップ S204 では画面中央 (x, y) を中心点とした二つの円（半径 r および $r + \alpha$ ： α は任意の定数）A、B の円周上の画素値の合計値 $C_a(r)$ 、 $C_b(r)$ から評価式 $C_{ab}(r)$ を次式

(2) から求める。値を求めたらステップ S205 に進む。

に戻る。

【0044】一方、ステップ S203 からステップ S208 に進むと、ステップ S208 では、 $C_{max} > C_{th}$ であるかを判定する。ここで、もし円がほぼ真円であれば C_{max} は C_{th} より大きな値となるが扁平率の大きな楕円であれば C_{max} は C_{th} より小さくなる。ステップ S208 の条件を満たせばステップ S209 に進み、そうでなければステップ S211 に進む。

50 【0045】ステップ S209 では、画面中央を中心とし、半径 r_d の円の内部の輝度値の平均値が閾値以下で

あるかを調べる。但し、画面中央に視線ガイド部 3 の印も写り込んでいるのでその部分は除く。もし、半径 r_d の円の内部の輝度値の平均値が閾値以下であればステップ S 210 に進み、そうでなければステップ S 211 に進む。尚、このステップ S 209 での判定方法としては、他に円内部の輝度値の最大値が閾値より小さいかで判定してもよい。

【0046】最終的に、ステップ S 210 に進んだ場合は視線判定結果が YES と出力し、ステップ S 211 に進んだ場合は視線判定結果を NO と出力する。

【0047】尚、上記ステップ S 201 における指定領域は図 11 に示したように矩形であったが特にこの形状に限定されるものではなく円形等であってもよい。また、ステップ S 201 は、ステップ S 209 において同様の判定をするので省くことも可能であるが、そうすると瞳孔が写っていない画像を含めて瞳孔円エッジ検出を行うので、処理負荷を軽減するためにはステップ S 201 の処理を行う方が望ましい。以上が図 7 における視線判定処理（ステップ S 24）の説明である。

【0048】〈効果〉以上のように、具体例 2 によれば、目画像を取得するカメラの光軸上に、ユーザの視線を合わせるための目印となる視線ガイド部を設けると共に、得られた目画像の合焦判定と視線判定を行い、最適な目画像を獲得するようにしたので、具体例 1 の効果に加えて、利用者側の操作が軽減される効果がある。

【0049】《具体例 3》具体例 3 は、具体例 1 の視線ガイド付きカメラ 101 の向きをユーザ毎に自動的に変えるようにし、より目画像の個人認識に適した撮影を行えるようにしたものである。

【0050】〈構成〉図 13 は、具体例 3 の構成図である。図の装置は、ID 入力部 121、カメラ方向記憶部 122、カメラ方向制御部 123、視線ガイド付き可動カメラ 124、ディスプレイ 4、画像獲得スイッチ 5、画像獲得部 102、特徴抽出部 103、登録辞書記憶部 104、照合部 105、結果出力部 106 からなる。

【0051】ID 入力部 121 は、キーボード等からなり、ユーザに自身の識別情報である ID 番号等を入力させるための入力手段である。カメラ方向記憶部 122 は、ユーザの ID とカメラ方向を記憶した記憶部であり、半導体メモリあるいは磁気ディスク装置等で構成されている。このカメラ方向とは、各ユーザの目の高さに合わせたカメラの上下方向の角度である。

【0052】カメラ方向制御部 123 は、カメラ方向記憶部 122 でユーザに対応したカメラ方向の値が得られた場合に、視線ガイド付き可動カメラ 124 をそのカメラ方向に制御する制御部である。

【0053】視線ガイド付き可動カメラ 124 は、ユーザに応じて撮影する角度を可変とした撮影部である。図 14 は、視線ガイド付き可動カメラ 124 の説明図である。図示のように、視線ガイド付き可動カメラ 124

は、カメラ 1、ハーフミラー 2、視線ガイド部 3、ディスプレイ 4 等が収まったカメラボックス 6 が、カメラ回転軸および軸モータ 7 によって上下方向に回動可能に構成されている。そして、カメラ方向制御部 123 によって制御される回転軸および軸モータ 7 で、カメラボックスを回転させ、カメラ 1 の光軸を変化させるようになっている。尚、ID 入力ボタン 121a は、ID 入力部 121 の入力ボタンである。

【0054】他の各構成は、具体例 1 と同様であるため、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。

【0055】〈動作〉図 15 は、具体例 3 の動作を示すフローチャートである。具体例 3 では、ユーザはまず ID 入力部 121 に自分の ID 番号の入力を行う（ステップ S 31）。これにより、カメラ方向制御部 123 は、ステップ S 31 で入力された ID 番号に基づいてカメラ方向記憶部 122 を検索し、対応したカメラ方向の値を取り出して、視線ガイド付き可動カメラ 124 を回動させる（ステップ S 32）。

【0056】尚、ユーザ毎のカメラ 1 の向きの登録は、登録辞書記憶部 104 に自分の特徴コードを登録する際に、視線ガイド部 3 に視線を合わせ易い方向を登録しておく。

【0057】その後のステップ S 33～ステップ S 38 は、図 4 で示した具体例 1 のステップ S 11～ステップ S 16 と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0058】〈効果〉以上のように具体例 3 によれば、ユーザ毎にカメラ 1 の向きを変えるようにしたので、具体例 1 の効果に加えて、ユーザが操作を開始する時点でユーザが視線を合わせ易い方向になっているため、ユーザが視線を合わせる負担を軽減することができる効果がある。

【0059】《具体例 4》具体例 4 は、上記具体例 3 と同様に視線ガイド付きカメラ 101 の向きをユーザ毎に変えるようにし、かつ、具体例 2 のように視線ガイド付きカメラ 101 で得た画像に対して合焦検出と視線検出を行うようにしたものである。

【0060】〈構成〉図 16 は、具体例 4 の構成図である。図の装置は、合焦判定部 110、視線検出部 111、ID 入力部 121、カメラ方向記憶部 122、カメラ方向制御部 123、視線ガイド付き可動カメラ 124、ディスプレイ 4、画像獲得部 102a、特徴抽出部 103、登録辞書記憶部 104、照合部 105、結果出力部 106 からなる。

【0061】合焦判定部 110、視線検出部 111 および画像獲得部 102a は、具体例 2 と同様の構成である。また、ID 入力部 121～視線ガイド付き可動カメラ 124 およびその他の各構成は、具体例 3 と同様の構成であるため、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。

【0062】〈動作〉図17は、具体例4の動作を示すフローチャートである。具体例4では、ユーザは具体例3と同様に、先ずID入力部121に自分のID番号の入力を行う(ステップS41)。これにより、カメラ1の角度調整が行われる(ステップS42)。尚、これらステップS41～ステップS42の動作は、具体例3のステップS31～ステップS32の動作と同様である。

【0063】これ以降のステップS43～ステップS49の処理は、具体例2におけるステップS21～ステップS27と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0064】〈効果〉以上のように具体例4によれば、ユーザ毎にカメラ1の向きを変えるようにし、かつ、得られた目画像の合焦判定と視線判定を行うようにしたので、具体例2の効果に加えて、ユーザが操作を開始する時点でユーザが視線を合わせ易い方向になっているため、ユーザが視線を合わせる負担を軽減することができる。

【0065】《利用形態》上記各具体例では、特に処理に時間制限を設けなかったが、装置の始動から一定時間経過しても照合できなかった場合は終了する機能を設けてもよい。

【0066】また、上記各具体例におけるディスプレイ4は、必ずしも必要ではないが、ユーザにとって目が写っているかが確認できるため搭載されている方が望ましい。

【0067】上記各具体例では、ユーザの目画像をハーフミラー2で反射させてカメラ1で取り込み、かつ、ディスプレイ4の画像はハーフミラー2を透過するよう構成したが、これらカメラ1、ハーフミラー2およびディスプレイ4の位置関係もこれ以外の構成であってもよい。例えば、ディスプレイの画像をハーフミラーで反射させ、ユーザの目画像をハーフミラーを通してカメラで取得するよう構成してもよい。但し、この場合はハーフミラーがコールドミラーとなる。

【0068】上記各具体例における視線ガイド付きカメラ101は固定焦点カメラでもオートフォーカスカメラ(AFカメラ)でもよい。更に、各具体例では、視線ガイド部3を図2に示す構成としたが、これ以外の構成であってもよい。図18は、視線ガイド部3の他の例を示す外観図である。この視線ガイド部3は、内部にガイド線を持つものである。このような構成であると、視線合わせを行う場合、ずれがあるとガイド線として視認することができるため、より視線合わせを正確に行うことができる。

【0069】また、各具体例では目画像による個人認識としてアイリス認識に適用する場合を説明したが、例えば網膜による個人認識等、アイリス以外の個人認識であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体例1の目画像撮像装置の説明図である。

【図2】本発明の目画像撮像装置における視線ガイド部3の外観図である。

【図3】本発明の具体例1の目画像撮像装置を適用した個人識別装置の構成図である。

【図4】具体例1の動作を示すフローチャートである。

【図5】視線ガイド部3の印に視線を合わせた場合の説明図である。

【図6】具体例2の構成図である。

【図7】具体例2の動作フローチャートである。

【図8】合焦判定の説明図である。

【図9】視線別画像の説明図である。

【図10】視線判定のフローチャートである。

【図11】瞳孔存在を確認する指定領域の説明図である。

【図12】円検出の説明図である。

【図13】具体例3の構成図である。

【図14】視線ガイド付き可動カメラの説明図である。

【図15】具体例3の動作を示すフローチャートである。

【図16】具体例4の構成図である。

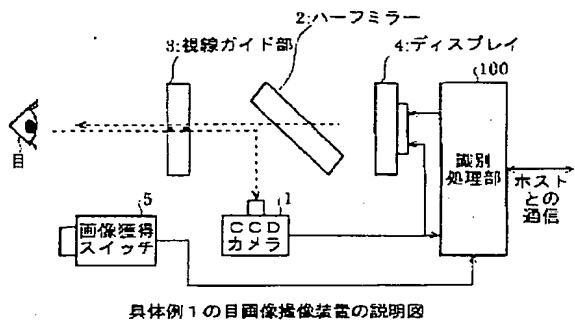
【図17】具体例4の動作を示すフローチャートである。

【図18】視線ガイド部の他の例を示す外観図である。

【符号の説明】

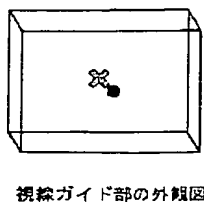
- 1 カメラ
- 2 ハーフミラー
- 3 視線ガイド部
- 4 ディスプレイ
- 5 画像獲得スイッチ
- 102、102a 画像獲得部
- 110 合焦判定部
- 111 視線検出部
- 121 ID入力部
- 122 カメラ方向記憶部
- 123 カメラ方向制御部
- 124 視線ガイド付き可動カメラ

【図 1】



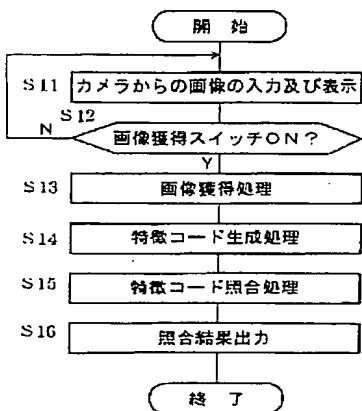
具体例 1 の目画像撮像装置の説明図

【図 2】



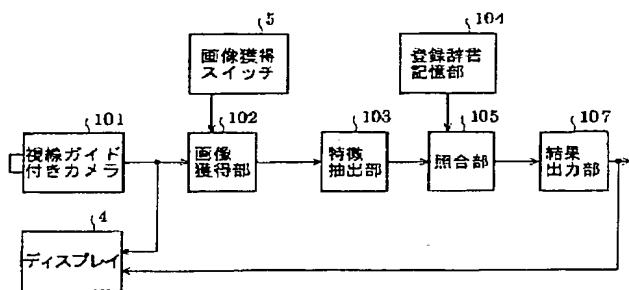
視野ガイド部の外観図

【図 4】



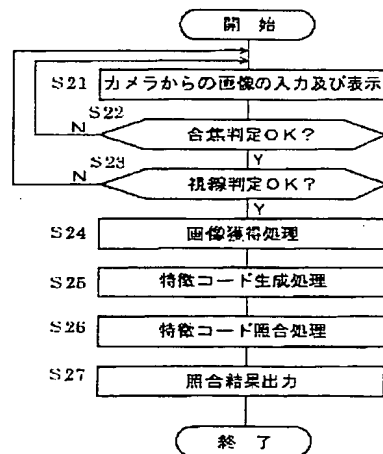
具体例 1 の動作フローチャート

【図 3】



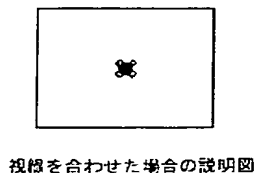
具体例 1 の個人識別装置の構成図

【図 7】



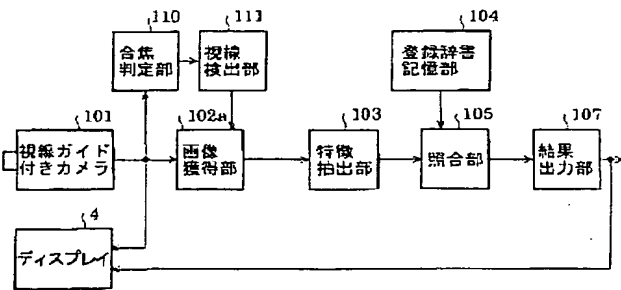
具体例 2 の動作フローチャート

【図 5】



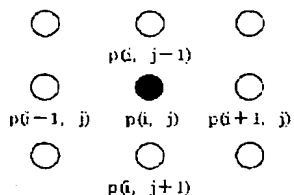
視線を合わせた場合の説明図

【図 6】



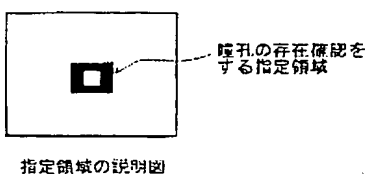
具体例 2 の構成図

【図 8】



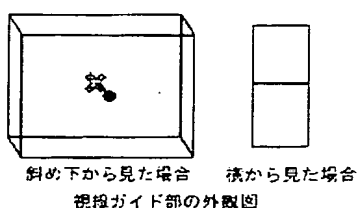
合焦判定の説明図

【図 11】



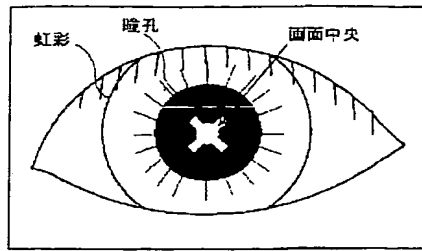
指定領域の説明図

【図 18】

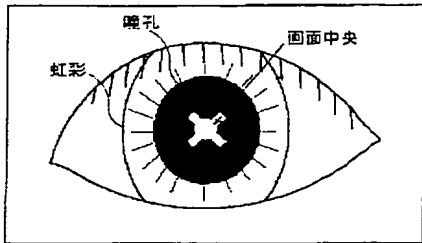


視野ガイド部の外観図

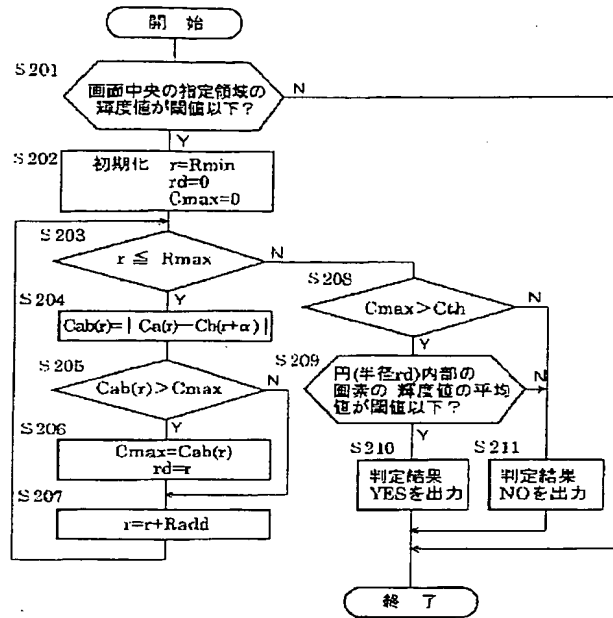
【図 9】



(a) 視線が真っ直ぐの場合

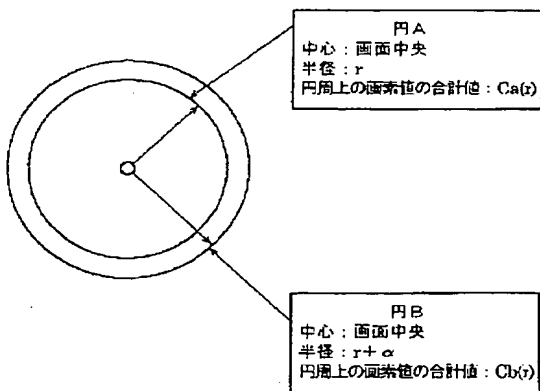
(b) 視線が斜めの場合
視線別画像の説明図

【図 10】



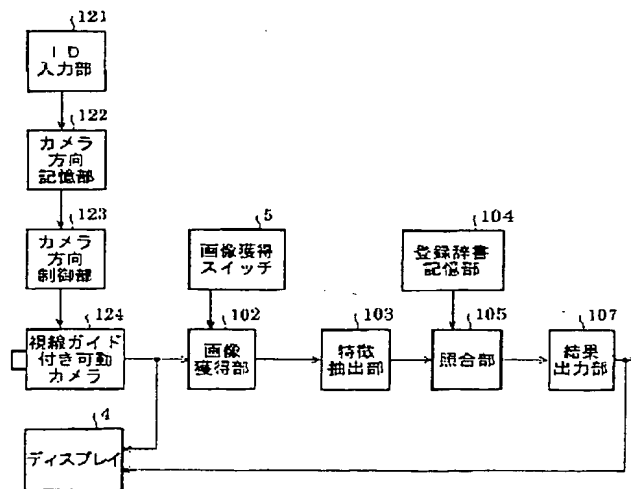
視線判定のフローチャート

【図 12】



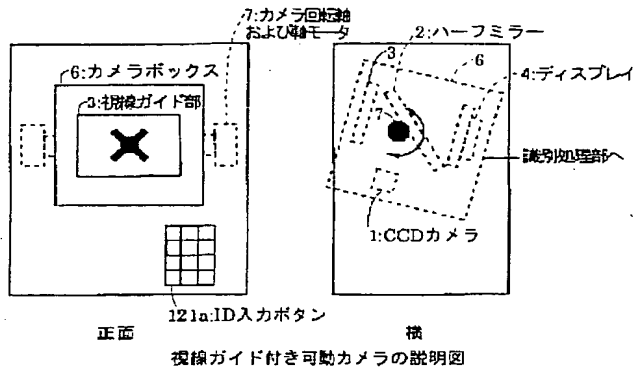
円検出の説明図

【図 13】

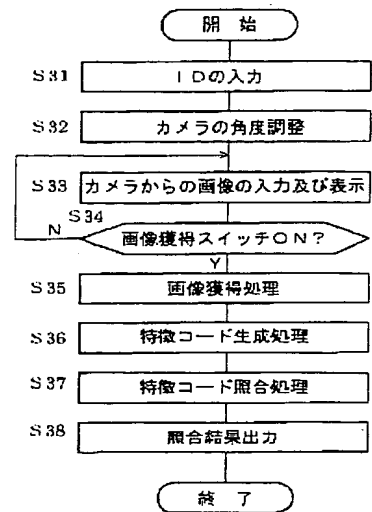


具体例3の構成図

【図14】

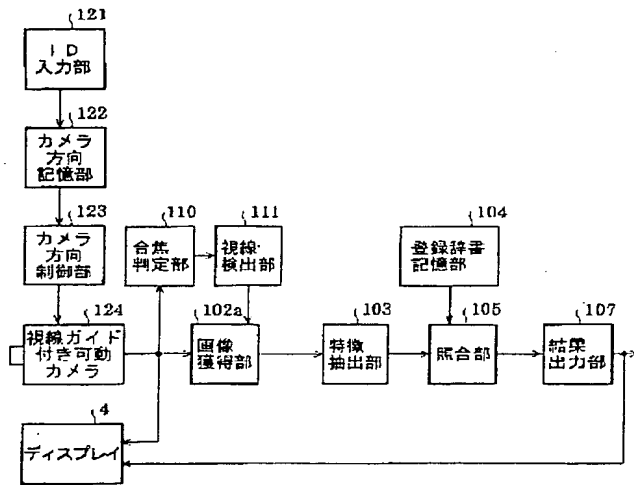


【図15】



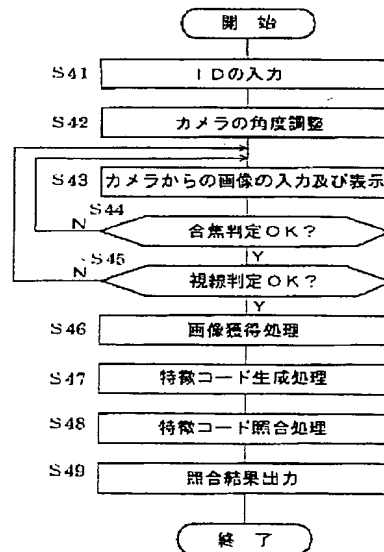
具体例3の動作フローチャート

【図16】



具体例4の構成図

【図17】



具体例4の動作フローチャート

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 孝弘
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
 工業株式会社内

(72)発明者 鳥越 真
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
 工業株式会社内

Fターム(参考) 4C038 VA07 VB04 VC05